RESULTATE VON UNTERSUCHUNGEN AN EINIGEN NIEDERLÄNDISCHEN MOOREN

mitgeteilt von

F. FLORSCHÜTZ

(Mit Tafeln I bis III).

EINLEITUNG.

Der Zweck dieser Untersuchungen war an erster Stelle die Tatsachen zu vermehren, in denen sich die postglaziale Waldgeschichte in den Niederlanden allmählig widerspiegeln wird. Demnach haben wir unsre Aufmerksamkeit besonders den Baumpollenkörnern gewidmet, ohne jedoch die anderen Fossilien zu vernachlässigen.

Allgemeine Schlüsse aus den jetzt vorliegenden Ergebnissen zu ziehen, wäre prämatur. Vergrösserung des Tatsachenmaterials ist vor allem notwendig. Wir hoffen auch weiter daran mitarbeiten zu können.

A. SOESTERVEEN.

(bearbeitet und beschrieben von F. Florschütz und G. Vermeulen).

Im Nordosten der Provinz Utrecht [1]) liegen die fragmentarischen Ueberreste eines Moores, das seit Jahrhunderten den Umwohnern Brennstoff lieferte. Vor dem Abbau muss dieses Soesterveen ein zusammenhangendes, in einer Schüssel in der fluvioglazialen Sanddecke gelegenes, ungefähr dreihundert Hektare grosses, Ganzes gewesen sein. Im Jahre 1926 gab Van Steenis eine Beschreibung des heutigen Zustandes (Lit. 1).

[1]) Siehe die Karte auf S. 2.

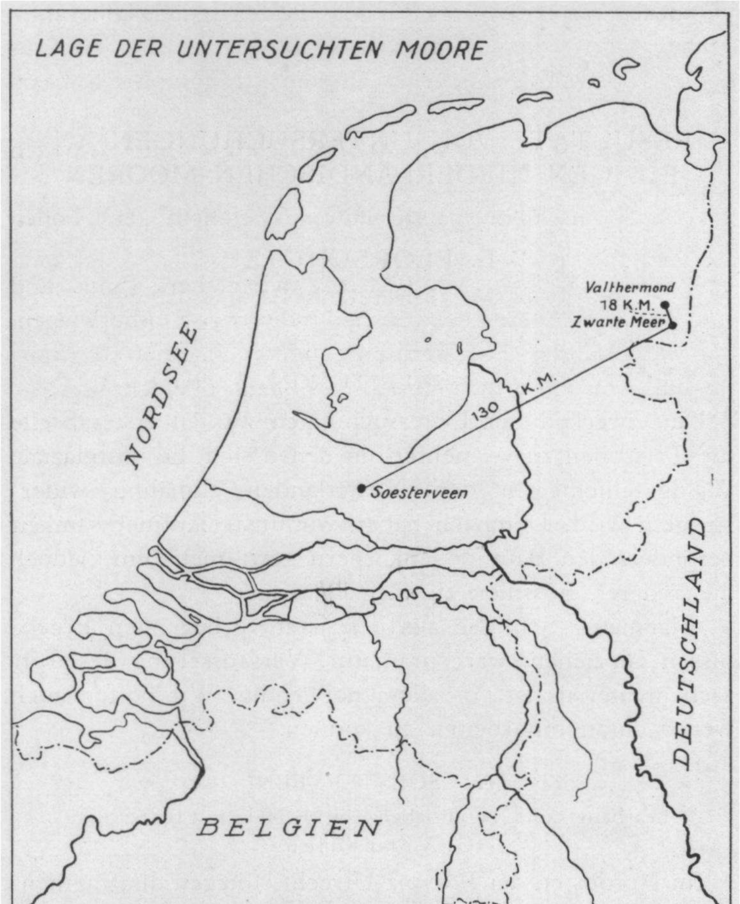


Fig. 1.

Drei Torfprobenreihen, im Südwesten, etwa in der Mitte und im nordöstlichen Teil des Gebietes mittels Bohrungen erhalten, wurden pollenanalytisch untersucht und ergaben Diagramme, welche genügend übereinstimmten. Bei der Analyse der Serie aus der Mitte des Moores zeigte sich, dass hier die jüngeren Schichten am vollständigsten

entwickelt waren. Deswegen ist das diesbezügliche Diagramm hinzugefügt. Von dieser Stelle wurden auch grössere, aus einem Torfwall gestochene, Proben stratigraphisch bearbeitet.

Im Diagramm können drei Abschnitte unterschieden werden:

a. von 0 bis ungefähr 40 cm, in welchem kein Pollen auftritt;

b. von ± 40 bis etwa 100 cm, in welchem Pinus und Betula vorherrschen und wechselweise überwiegen, während das Pollenprozent anderer Baumarten (Salix im Anfang ausgenommen) 10 nicht überschreitet;

c. die oberen nahezu 80 cm, in denen Pinus, nach der Erreichung eines Gipfels über 90 %, schnell zurückfällt zu Gunsten von Alnus und dem Eichenmischwald, welche weiter dominieren, indem Corylus sich zweimal emporschwingt, Betula etwas zunimmt und Fagus, Picea und Salix sporadisch auftreten.

Auch nach der Stratigraphie können im Profil zwei Grenzen gezogen werden.

Im unteren Viertel sind, nebst Resten von Blattmoosen (Amblystegiaceae), Carex, Comarum, Lycopus, Menyanthes und Rhynchospora, solche gefunden von Betula nana und Selaginella selaginoides.

Der zweite Teil (von ungefähr 50 bis ± 90 cm) enthielt Amblystegiaceae, Carex und Menyanthes.

In den oberen 90 cm kamen Sphagna vor (bis 100 cm zusammen mit Amblystegiaceae und Menyanthes), Betula spec., Calluna, Carex, Erica, Eriophorum, Juncus und Rhynchospora.

Die angetroffenen pflanzlichen Reste sind, näher spezifiziert, die folgenden:

Betula nana: Blätter (Tafel I), Früchtchen und Fruchtschuppen.

Betula spec.: Früchtchen.

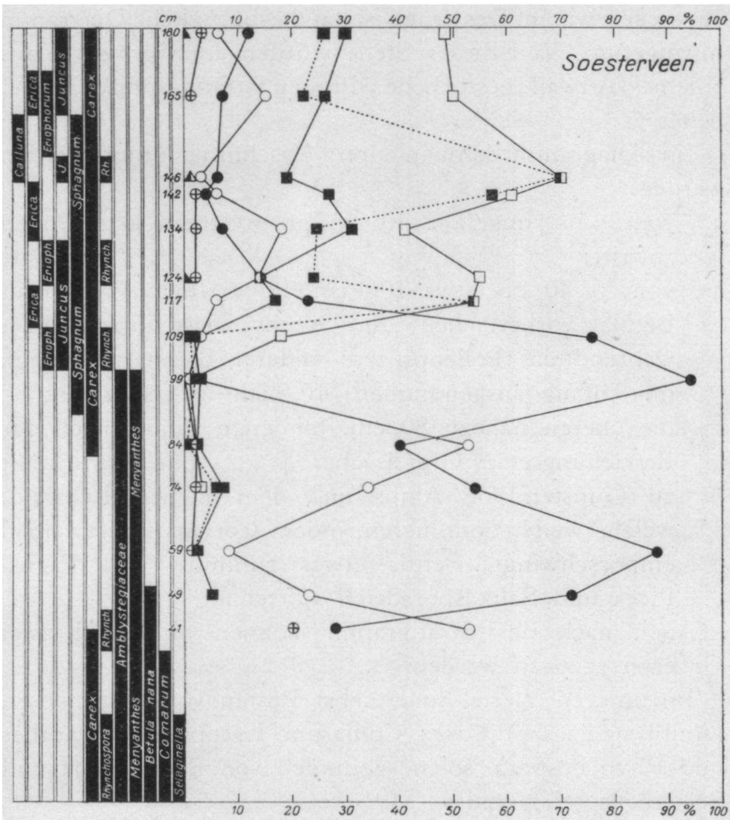

Soesterveen
cm
10
20
30
40
50
60
70
80
90
%
100
180
165
146
142
134
124
117
109
99
84
74
59
49
41
Calluna
Erica
Eriophorum
Juncus
Sphagnum
Carex
Rhynch.
Menyanthes
Amblystegiaceae
Rhynchospora
Betula nana
Comarum
Selaginella

Fig. 2.

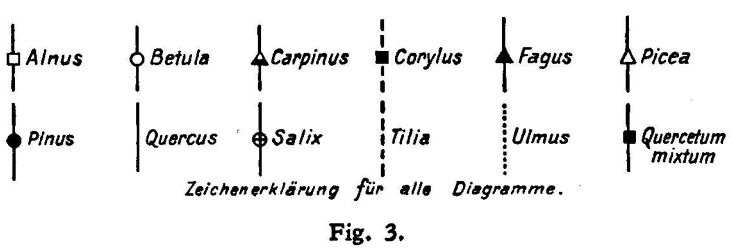

Alnus
Betula
Carpinus
Corylus
Fagus
Picea
Pinus
Quercus
Salix
Tilia
Ulmus
Quercetum mixtum
Zeichenerklärung für alle Diagramme.

Fig. 3.

Calluna: Blätter und Stammteile von C. vulgaris.
Carex: Früchtchen.
Comarum: Früchtchen von C. palustre.
Erica: Blätter von E. tetralix.
Eriophorum: Früchtchen und Faserschöpfe.
Juncus: Samen.
Lycopus: Nüsschen von L. europaeus.
Menyanthes: Samen von M. trifoliata.
Rhynchospora: Früchtchen von R. alba.
Selaginella selaginoides: Makrosporen (Tafel I).
Amblystegiaceae: [1])
cf. Amblystegiella Sprucei (Bruch) Loesk.
cf. Amblystegium Bryol. eur.
Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.
Calliergonella cuspidata (L.) Loesk.
Campylium stellatum (Schreb.) Lang. et C. Jens.
Drepanocladus revolvens (Sw.) Warnst.
Scorpidium scorpioides (L.) Limpr.
Sphagnaceae:
Sphagnum imbricatum (Hornsch.) Russ.
Sphagnum medium Limpr.

In den untersuchten Proben wurden keine Reste gefunden von Scheuchzeria palustris und Polytrichum strictum Banks. [2]), welche in ganz in der Nähe des Stiches angehäuften Torfziegeln ziemlich dicke Schichten bildeten. Die Pollenanalyse der Scheuchzeria-Schicht ergab: Alnus 47, Betula 2, Carpinus 1, Fagus 1, Pinus 29, Quercetum mixtum 20, Corylus 39 %; und der Polytrichum-Schicht: Alnus 62, Betula 16, Carpinus 1, Fagus 1, Pinus 10, Quercetum mixtum 10, Corylus 19 %. Diese Spektra entsprechen ungefähr den Höhen 115 und 124 cm im Diagramm.

[1]) Herr W. H. Wachter, Rotterdam, hat die Bestimmungen der Moose kontrolliert resp. verbessert.

[2]) Bestimmt von Herrn F. Verdoorn, Utrecht.

In den Torfziegeln wurde ebenfalls eine grosse Menge von Käferresten gefunden. Die diesbezügliche Schicht stimmt pollenanalytisch mit der Scheuchzeria-Schicht überein. Dr. Everts, Haag, isolierte daraus Flügeldecken eines Bockkäfers (Cerambycidae), aber einer Art, welche, soweit bekannt, nicht mehr in den Niederlanden heimisch ist. Die Skulptur der Flügeldecken war der von Rhopalopus hungaricus Herbst am ähnlichsten, welcher jetzt in Ost-Deutschland, Bayern, dem Harz, Thüringen, Schlesien, Österreich, Ungarn, Süd-Russland und Südost-Frankreich vorkommt (Lit. 2).

Das Liegende des Soesterveen besteht aus fluvioglazialen Ablagerungen der Riss-Eiszeit. Wahrscheinlich aber hat die Moorbildung erst nach der Würm-Eiszeit angefangen. In diesem Falle könnten Betula nana und Selaginella selaginoides mit der Tundraflora des Würm-Glazials im Zusammenhang stehen.

Trifft das zu, dann wären vielleicht die pollenleeren unteren 40 cm dem Subglazial einzuteilen, die Schichten bis zum Pinusmaximum dem Praeboreal, die darauf folgenden Ablagerungen bis zur Pinus-Alnus-Kreuzung dem Boreal und die anschliessenden Schichten dem Atlantikum [1]).

Die Frage, ob auch jüngerer Moostorf vorhanden gewesen, aber später abgetragen ist, muss vorläufig offen bleiben.

B. ZWARTE MEER.

(bearbeitet und beschrieben von M. H. van Raalte und E. C. Wassink).

Das untersuchte Gebiet liegt nahe an der deutschen Grenze, östlich von Klazienaveen [2]). Bis vor kurzem (etwa bis 1900) lag hier eine Blänke, die bei der Entwässerung

[1]) Siehe hinsichtlich der Bedeutung der Pinus-Alnus-Kreuzung Erdtman (Lit. 3).

[2]) Siehe die Karte auf Seite 2.

des Moores trocken gelegt worden ist. Die Profile 1 und 2 sind ausserhalb, das Profil 3 ist innerhalb der früheren Blänke gebohrt worden (mit der „Dachnowsky-Sonde"). Im Untergrund ist keine Mulde feststellbar; die Bildung

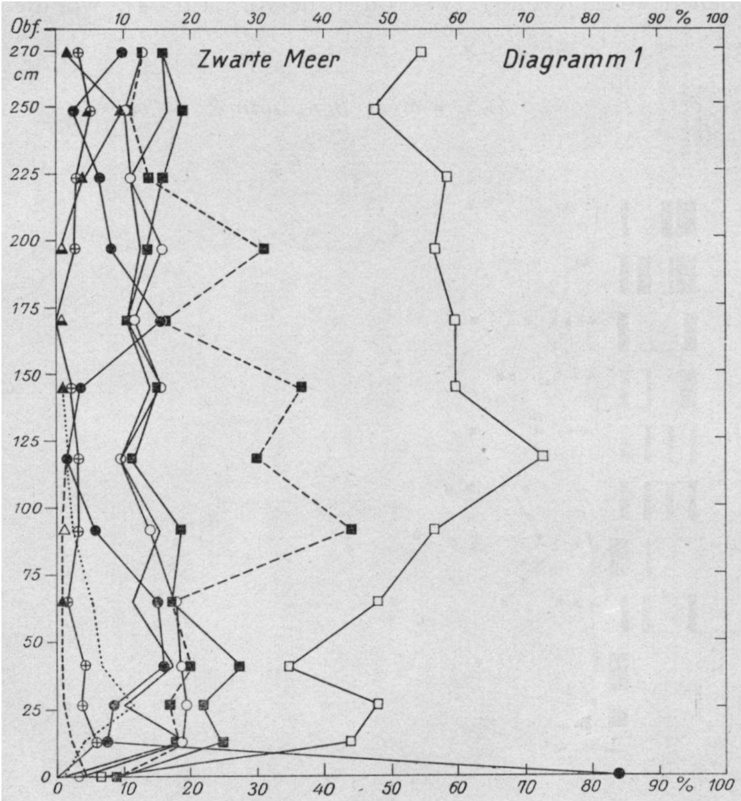


Fig. 4.

der Wasserfläche war also wahrscheinlich bedingt durch Abwässerung höher gewachsenen Moorflächen in der Umgebung, nach einem zentralen Punkte hin. Wahrscheinlich handelt es sich hier also um eine Stelle, wo einige Komplexe des ombrogenen Moorwachstums zusammen-

trafen. Aus der Blänke entstand nach Norden ein Bach, der in seinem Anfang oberflächlich im Torf verlief. Dass die Blänke tatsächlich ihr Entstehen nicht einer Vertiefung im Sandboden verdankt, geht aus der vor kurzem erschienenen Arbeit von J. Visscher hervor (Lit. 4), wo die

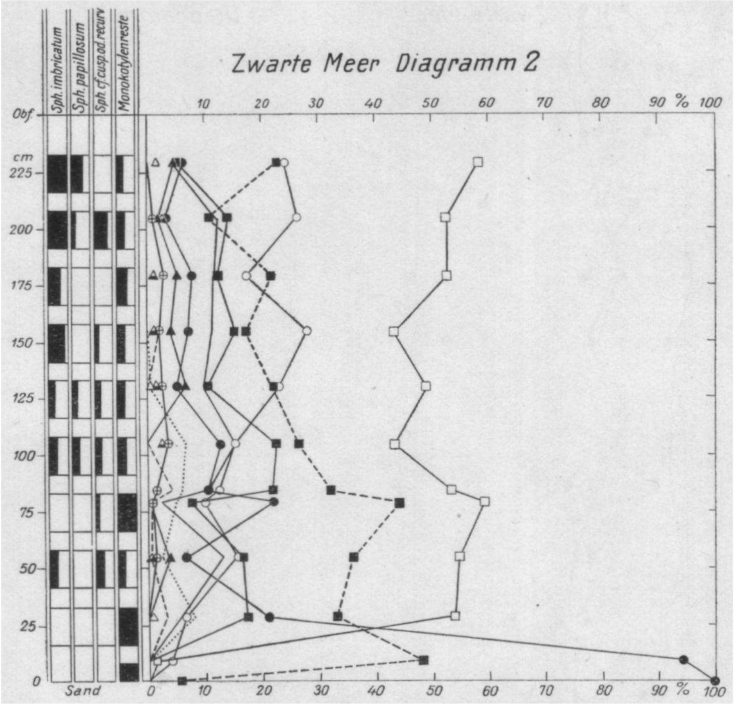


Fig. 5.

Stratigraphie dieses Gebietes eingehend besprochen worden ist.

Pollenanalytisch und stratigraphisch zeigt das Profil 3 keine Unterschiede mit den übrigen; die Blänke ist moorgeschichtlich wahrscheinlich spät entstanden (vgl. J. Visschers zitierte Arbeit). Die 3 angeführten Diagramme

stellen eine Auswahl aus mehreren dar, die durchschnittlich gleichartig waren.

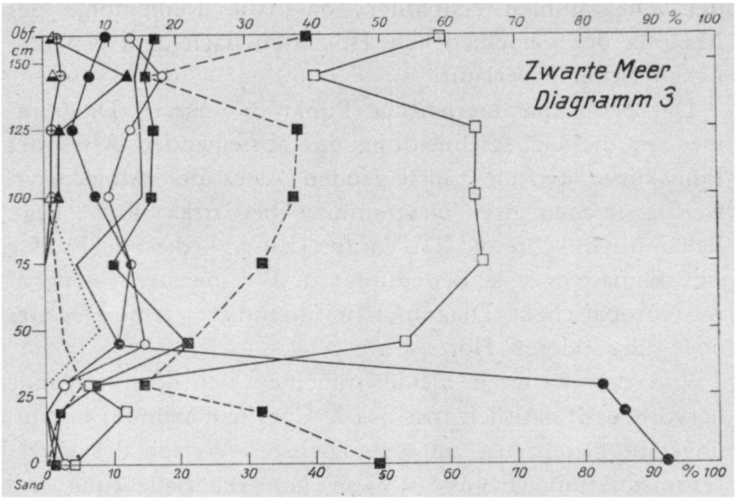


Fig. 6.

Die Tilia- und Ulmuskurven sind im oberen Teil deutlichkeitshalber nicht eingezeichnet worden. Sie erreichen dort nur sehr niedrige Werte, von denen man einen ausreichenden Eindruck bekommt durch Vergleichung von den Kurven für Quercus und das Quercetum mixtum. Die Zeichen der sehr zerstreuten Carpinus und Picea sind nicht durch Linien verbunden.

Die Torfbildungen sind alle ziemlich jung; vom Pinusmaximum findet sich nur der Abstieg vor. So ist es vielleicht erklärlich, dass die erste Corylusspitze, die Koch (Lit. 5) im Münsterland in der Pinuszeit fand, in unseren Diagrammen nicht auftritt. Nach Rudolphs Uebersicht (Lit. 6) ist diese die typische Corylusspitze der mitteleuropäischen Diagramme, und liegt diese, auf das Pinusmaximum bezogen, im Westen (England) früher (das Pinusmaximum verspätet sich dort). In der

untersten Probe des Diagramms 3 ist vielleicht der Abstieg des ersten Corylusmaximums noch angedeutet. Es ist aus den Diagrammen ersichtlich, dass die Reihenfolge der Maxima der verschiedenen Holzarten nach dem gewöhnlichen Schema verläuft.

Der erste charakteristische Punkt in unseren Diagrammen ist die Ueberschneidung des absteigenden Astes der Pinuskurve und des ansteigenden Astes der Alnuskurve, welche in den drei Diagrammen bei zirka 40 % liegt. Bekanntlich schreibt Erdtman (Lit. 3) diesem Punkte eine klimatologische Bedeutung zu. Wie meistens in nordwesteuropäischen Diagrammen dominiert Alnus weiter über alle anderen Holzarten.

Von den weiteren Details möchten wir noch folgende hervorheben: deutlich tritt das 2. Corylusmaximum hervor, ungefähr gleichzeitig mit den höchsten Werten des Quercetum-mixtum. Fagus ist von geringer Bedeutung und erscheint erst spät regelmässig. Abiespollen wurde gar nicht gefunden, Piceapollen vereinzelt. Etwas nach der Pinus-Alnus-Ueberschneidung zeigt Ulmus ein ziemlich scharfes Maximum.

Bezüglich der Stratigraphie ist hervorzuheben, dass Bryales gar nicht gefunden wurden. Eine Stütze zur Parallelisierung bestimmter Schichten in verschiedenen Diagrammen konnte der Stratigraphie nicht entnommen werden: es gab z.B. keinen deutlichen Grenzhorizont. Als Beispiel des stratigraphischen Aufbaues ist derselbe im Diagramm 2 angegeben worden. Für die wichtigsten unterscheidbaren Bestandteile ist durch mehr oder weniger breite schwarze Striche ein Eindruck von ihrem relativen Mengenverhältnis in den verschiedenen Proben gegeben worden, obgleich die Breite der Striche durchaus keinen quantitativen Wert beansprucht.

Die unteren Proben bestanden hauptsächlich aus Monokotylenresten, die stark zersetzt und nicht weiter bestimmbar

waren. Nach oben hin trat Sphagnum auf, aber nur selten als reines Sphagnetum. Nahezu immer waren Epidermisstücke und Fasern von Monokotylen beigemischt. In den oberen Proben herrschte meist wenig zersetztes Sphagnum imbricatum vor; weiter unten besonders eine dem Sphagnum cuspidatum ähnliche Art. Das Material letztgenannter Art war meist sehr stark zersetzt.

Wir möchten besonders hervorheben, dass Sphagnum imbricatum, das den Hauptbestandteil der oberen Proben bildet, eine Art ist, die heute in den Niederlanden sehr wahrscheinlich gar nicht mehr vorkommt. (vgl. B. Polak [Lit. 7, S. 171]). Dies veranlasst u.E., wenigstens mit der Möglichkeit zu rechnen, dass das Absterben der torfbildenden Sphagnumdecke schon vor relativ langer Zeit stattgefunden hat und nicht eine Folge der künstlichen Entwässerung zu sein braucht. In dem Falle wären also auch die oberen Torfschichten bedeutend älter als man ohne weiteres anzunehmen geneigt sein würde. (Ueber die Ursachen der Einstellung ombrogenen Moorwachstums vgl. z.B. Gross [Lit. 8]).

Es ist in dieser Beziehung besonders beachtenswert, dass der von B. Polak stratigraphisch untersuchte Moorkomplex, der in der Provinz Nordholland jetzt unter Meeresniveau liegt, und immer als „laagveen" (Flachmoor) auf den Karten angegeben wurde, sich als ein Hochmoor herausgestellt hat, welches also nachträglich ertrunken ist. Seine oberen Teile bestanden, wie die der Drenter Moore aus Sphagnum imbricatum, das hier auf einer grenzschichtartigen Bildung liegt, wie man das in Drente auch finden kann, z.B. bei Valthermond (siehe Van Dobbens Arbeit). Fräulein Polak kommt zu der Feststellung, dass die Moorbildungen in Holland und in Drente gleichalterig seien. Wenn sich bei einer pollenanalytischen Untersuchung der holländischen Moore wirklich herausstellen würde, dass auch die oberen Schichten in Drente nicht jünger

sind als in Holland, dann muss man wohl annehmen, dass auch die Drenter Moore ihr Wachstum schon in weit zurückliegender Zeit infolge klimatologischer oder innerer Ursachen eingestellt haben.

Wir haben darauf verzichtet, unsere Ergebnisse in das Blytt-Sernandersche Klimaschema einzupassen. Mit Erdtman könnte man annehmen, dass unsere Profile, die eben noch den Anstieg der Alnuskurve zeigen, kurz vor dem Anfang des Atlantikums beginnen. Wegen der undeutlichen Ausprägung einer subborealen Bildung und der strittigen Auffassung des Subboreals überhaupt, ist ein weiterer Einteilungsversuch u.E. wenig fruchtbar, da wir uns hier höchstens mit wenig Grund an die Ergebnisse und Auffassungen der Bearbeiter von Nachbargebieten anschliessen könnten.

Bemerkenswert ist noch, dass „Valthermond", obwohl es viel näher am Hondsrug liegt, bedeutend früher zu wachsen angefangen hat. Das ist wahrscheinlich so zu verstehen, dass es sich dort zufällig um einen Kern, in Zwarte Meer um ein Randgebiet horizontal ausgebreitetes ombrogenes Moorwachstums handelt, womit auch das, was oben über die Blänke gesagt wurde, im Einklang steht. Auch der ziemlich diffuse stratigraphische Aufbau des Torfs vom Zwarte Meer scheint darauf hinzudeuten.

C. VALTHERMOND.

(bearbeitet und beschrieben von W. H. van Dobben).

Die analysierten Profile stammen aus der Gegend von Valthermond, nicht weit vom Westrand des Burtanger Moores [1]). Einige Kilometer nach Westen läuft die Grenzlinie zwischen dem Torf und den Sandschichten des Hondsrug, dieser Kette niedriger Hügel, welche während des Entstehens der groszen Moorkomplexe ihre weitere

[1]) Siehe die Karte auf Seite 2.

Ausbreitung verhinderte. Das Gefälle der Sandschichten unter dem Torf ist ziemlich stark: trotz der geringen Entfernung vom Rande hat die Torfschicht an dieser Stelle eine Mächtigkeit von mehr als vier Meter.

Die untersuchten Profile zeigten weitgehende Uebereinstimmung. Deswegen dürfte die Beschreibung eines Profils genügen.

Stratigraphisch kann man in diesem Profil leicht drei, untereinander deutlich verschiedene, Schichten erkennen. Die untere, dem Sandboden aufliegende, hat von 2 bis 2,25 Meter Mächtigkeit und besteht aus einem schwarzen, sehr stark zersetzten, Hypnumtorf. Diese Schicht ist vielleicht grösstenteils eutropher Herkunft; als Makrofossilien fanden sich, zumal im oberen Teil, zahlreiche Menyanthes-Samen vor. Ein Horizont von Pinus-Stümpfen befindet sich in ungefähr 75 cm Höhe über dem Sandboden.

Ueber dem Hypnumtorf liegen offenbar oligotrophe Schichten. Zuerst in einer Mächtigkeit von ungefähr 80 cm der ältere Moostorf. Dieser ist unten ein fast reines Sphagnetum, das sich aus verschiedenen Sphagnumarten zusammensetzt. Nach oben hin ändert sich allmählich die Zusammensetzung; es kommt mehr Eriophorum hinzu, man findet Reste von Calluna und Betula, so dass die oberen 10 bis 20 cm sich mehr dem Charakter eines Trockenhorizontes näheren, der an manchen Stellen Holz von Alnus oder Betula aufweist. Diese Schicht dürfte wohl mit dem Weberschen Grenzhorizont identisch sein; dem entspricht, dass ihre Unterseite nicht scharf begrenzt ist, während sie nach oben hin plötzlich endet und jüngerer Moostorf ihr ohne Uebergang folgt. Dieser umfasst eine zirka ein Meter starke Schicht mit fast ausschliesslich sehr wenig zersetztem Sphagnum imbricatum.

Das Pollendiagramm weist folgende Verhältnisse auf:

Zuerst finden sich fast nur Pinus mit Salix und Betula vor. Die letzten zwei Arten verschwinden dann vollständig,

während Pinus bis 100 % ansteigt. Darauf erscheinen die anderen Bäume: Corylus, Alnus, Quercus, Tilia und Ulmus. Die Pinuskurve sinkt, hat ein zweites, aber nicht so hohes, Maximum und steigt dann ab, bis bei ungefähr 35 % die Kreuzung mit der Alnuskurve stattfindet. Diese Kreuzung liegt in den Diagrammen vom benachbarten

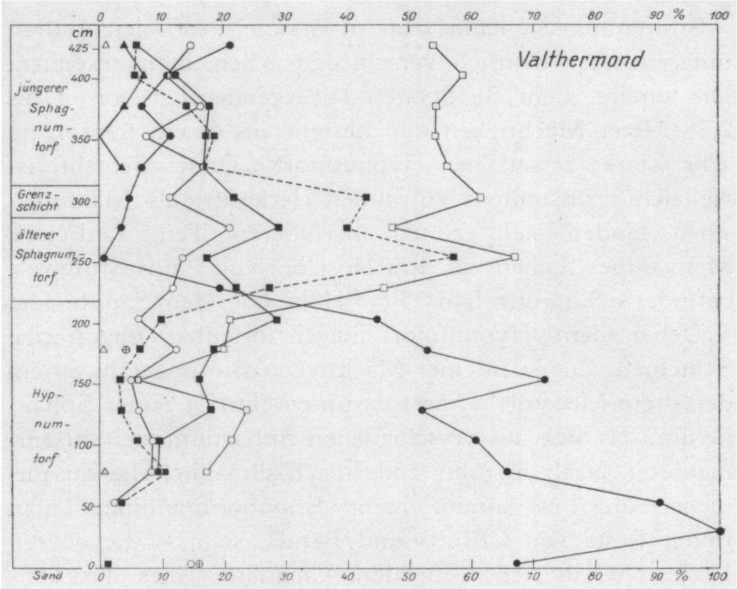


Fig. 8.

Zwarte Meer bei ungefähr demselben Wert. Erdtman (Lit. 3) betrachtet diesen Punkt als den Anfang des Atlantikums, sagt aber, dass er stratigraphisch nicht gut gekennzeichnet sei. Hier ist das ausnahmsweise wohl der Fall: im Gegensatz zu den Ergebnissen vom Zwarte Meer, fällt er mit der Grenze zwischen Hypnum- und Sphagnumtorf zusammen. Unter der Kreuzung befinden sich dann die borealen und eventuell die präborealen Schichten. Wo das Boreal anfängt, lässt sich nicht angeben.

Manche westeuropäische Diagramme weisen ein Corylusmaximum noch während der Pinuszeit auf; so fand z.B. Koch (Lit. 5) im Münsterland hohe und scharfe Hasel-Gipfel. Im Moor von Valthermond fehlt ein prä-atlantisches Corylusmaximum gänzlich. Es fällt hier nach der Pinus-Alnus-Kreuzung, ist nicht sehr hoch und ausserdem ziemlich flach.

Der obere Teil des Diagramms, mit dem starken Überwiegen von Alnus, ist für atlantische Gegenden normal. Die Grenze zwischen älterer Moostorf und Grenzhorizont kommt im Diagramm nicht zum Ausdruck; dagegen fallen der Anfang des jüngeren Moostorfes und das erste Auftreten der Buche zusammen.

D. ABBILDUNGEN VON BAUMPOLLEN AUS DEM TORF

von E. C. Wassink.

Die beigegebene kleine Sammlung photographischer Abbildungen (Tafel II und III) von den wichtigsten Laub- und Nadelholzpollenkörnern aus dem westeuropäischen Torf entstand während meiner Mitarbeit an den Analysen vom Zwarte Meer. So war es möglich, ohne speziellen Zeitaufwand nur besonders charakteristische und einleuchtend orientierte Exemplare als Vorlagen für die Abbildungen zu wählen.

Die aus dem Torf vom Zwarte Meer stammenden Exemplare wurden mit einer Buschschen Aufsatzkamera 6×9 cm bei Vergrösserung 625 aufgenommen. Diese sind ohne Fundortsangabe eingetragen worden. Später habe ich die Sammlung mit den Abies- und Picea-Abbildungen komplettiert und einige weniger gelungenen Fagusbilder durch neue ersetzt. Die Vorlagen hierfür suchte ich aus zufällig vorhandenen Proben ausländischen Materials, worin die betreffenden Arten reichlich vertreten waren. Diese Bilder wurden mit einem grossen Buschschen Apparat für Mikrophotographie des hiesigen Institutes aufgenommen.

Der jeweilige Fundort und die Vergrösserung wurden bei diesen Abbildungen angegeben. Man beachte also die geringere Vergrösserung von Fagus gegenüber jener der anderen Laubholzkörner und von Abies und Picea im Vergleich mit Pinus.

Obwohl schon von Hesmer (Lit. 9) einige photographische Abbildungen fossiler Pollenkörner veröffentlicht wurden, die uns während des Entstehens der vorliegenden Sammlung erreichten, waren Herr Florschütz und ich der Meinung, dass auch dieser zweite Versuch noch berechtigt wäre.

Auf eine textliche Aufführung der charakteristischen Unterschiede glaube ich verzichten zu können. Es gibt Bestimmungsschlüssel und ausserdem sind die unterscheidenden Merkmale der mehr oder weniger ähnlichen Arten aus den Bildern zur Genüge ersichtlich. Nur bezüglich der Abbildung von Salix möchte ich bemerken, dass man auch dickwandigeren Typen begegnet, wovon z.B. Rudolph und Firbas (Lit. 10) eine Abbildung bringen. In unseren Proben war der abgebildete dünnwandige Typus der häufigere. Beim Vergleich von rezentem Material kann man sehen, dass die Wanddicke bei den einzelnen Arten verschieden ist.

(Botanisches Museum der Universität Utrecht; Dez. 1931).

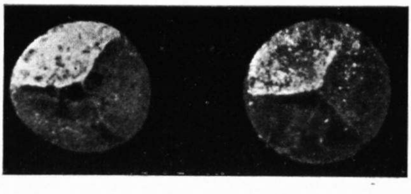
Zitierte Literatur.

1. C. G. G. J. van Steenis: De flora van het Soesterveen. Nederlandsch Kruidkundig Archief, jaargang 1926.
2. Verslag van de 85e Zomervergadering der Nederlandsche Entomologische Vereeniging, 1930.
3. G. Erdtman: Some aspects of the post-glacial history of British forests. The Journal of Ecology, Vol. XVII, No. 1, 1929.
4. J. Visscher: Das Hochmoor von Südost-Drente. Diss. Utrecht, 1931.
5. H. Koch: Paläobotanische Untersuchungen einiger Moore des Münsterlandes. Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Bd. XLVI, Abt. 2, 1929.

FOSSILIEN AUS DEM TORF DES SOESTERVEEN

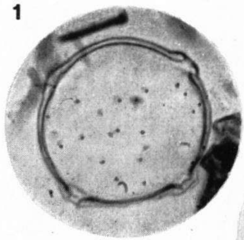


BETULA NANA
Vergr. 14/1

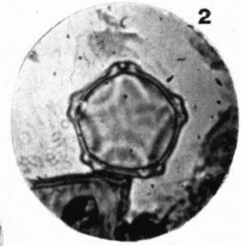


SELAGINELLA SELAGINOIDES
Vergr. 37/1

DIE WICHTIGSTEN FOSSILEN LAUBHOLZPOLLENKÖRNER



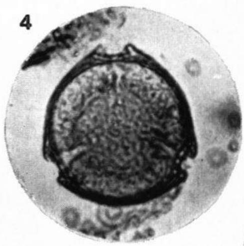
1. CARPINUS
Vergr. 625



2. ALNUS
Vergr. 625



3. ULMUS
Vergr. 625



4. FAGUS
Mitterbach Vergr. 480



5. FAGUS
Mitterbach Vergr. 530



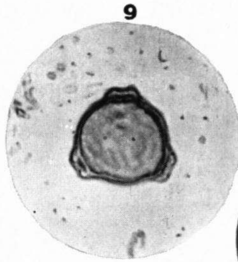
6. TILIA
Vergr. 625



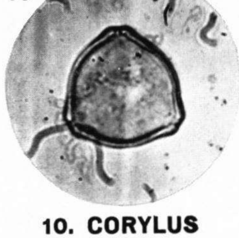
7. QUERCUS
Vergr. 625



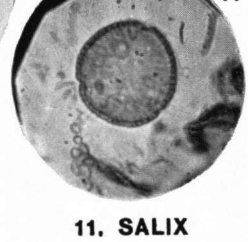
8. QUERCUS
Vergr. 625



9. BETULA
Vergr. 625



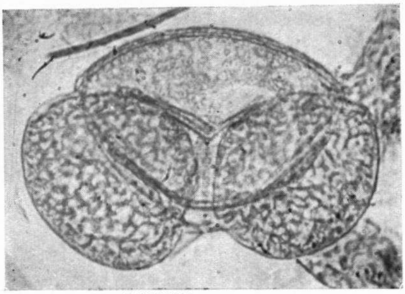
10. CORYLUS
Vergr. 625



11. SALIX
Vergr. 625

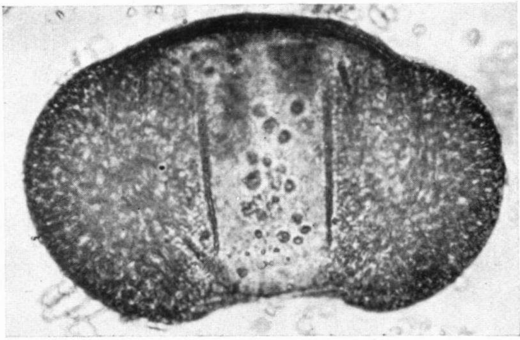
DIE WICHTIGSTEN FOSSILEN KONIFERENPOLLENKÖRNER

12



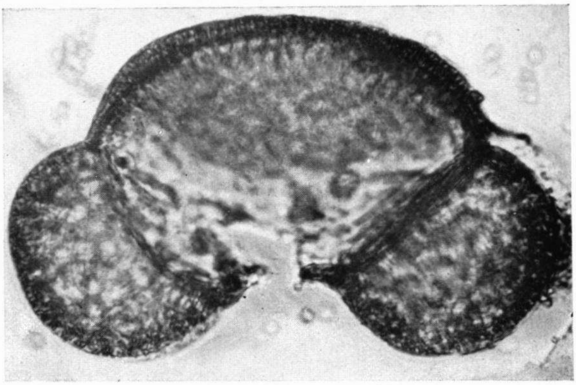
12. PINUS Vergr. 625

13



13. PICEA Étang Paget, Schw. Jura. Vergr. 530

14



14. ABIES Étang Paget, Schw. Jura. Vergr. 530

6. K. Rudolph: Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas (bisherige Ergebnisse der Pollenanalyse). Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Bd. XLVII, Abt. 2, 1930.
7. B. Polak: Een onderzoek naar de botanische samenstelling van het Hollandsche veen. Diss. Amsterdam, 1929.
8. H. Gross: Das Problem der nacheiszeitlichen Klima- und Florenentwicklung in Nord- und Mitteleuropa. Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Bd. XLVII, Abt. 2, 1930.
9. H. Hesmer: Mikrofossilien in Torfen. Palaeontologische Zeitschrift, Bd. 11, 1929.
10. K. Rudolph und F. Firbas: Palaeofloristische und stratigrafische Untersuchungen böhmischer Moore: Die Hochmoore des Erzgebirges. Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Bd. XLI, Abt. 2, 1925.